

(Citation 7:)

JP U.M. Application Disclosure No. 7-42152 - July 21, 1995

U.M. Application No. 5-69239 - December 24, 1993

Applicant: Nichia Kagaku Kogyo K.K., Tokushima, Japan

Title: Greenish blue light emitting diode element and light
emitting diode signal light

Detailed Description of the Utility Model:

.....

Next, a signal light into which the greenish blue LED element is incorporated will be explained by referring to Figs. 2 and 3.

As shown in Figs. 2 and 3, this signal light comprises: a main body part 20 containing a power source and a power source circuit; a greenish blue LED element 22, an yellow LED element 24, and a red LED element 26; and a cover part 26 covering these three LED elements 22, 24, 26 and having one end engaged with the main body part 20.

As the above-mentioned blue LED, the greenish blue LED element 22 has a cylindrical holding part made of polymethylmethacrylate (PMMA) into which a greenish blue fluorescent dye is mixed. The yellow LED element 24 has the above-mentioned blue LED with high luminance and a cylindrical holding part made of polymethylmethacrylate (PMMA) into which a small quantity of orange fluorescent dye for realizing the conversion into the light with the wavelength of 570nm is mixed. Likewise, the red LED element has the blue LED with the high luminance and a cylindrical holding part made of polymethylmethacrylate (PMMA) into which a small quantity of red fluorescent dye is mixed.

.....

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11) 実用新案出願公開番号

実開平7-42152

(43) 公開日 平成7年(1995)7月21日

| (51) Int.Cl.* | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------|------|---------|-----|--------|
| H 0 1 L 33/00 | N | | | |
| | M | | | |
| G 0 8 G 1/095 | L | 7740-3H | | |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 2 頁)

(21) 出願番号 実願平5-69239

(22) 出願日 平成5年(1993)12月24日

(71) 出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72) 考案者 清水 義則

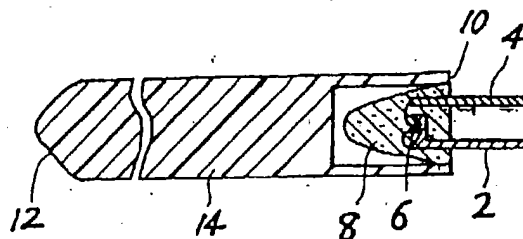
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(54) 【考案の名称】 青緑色発光ダイオード素子及び発光ダイオード信号灯

(57) 【要約】

【目的】 高輝度で指向性を高めた青緑色発光ダイオード素子及びそれを使用したLED信号灯を提供する。

【構成】 青緑色発光ダイオード素子は、青色可視光を特定方向に指向さす樹脂モールド層を有してなる青色LEDと、この青色LEDを一端部に收容し、蛍光染料を均一に含有し、これにより、青緑色可視光をレンズ状他端部へ集光して収束状態で放出させる円柱状保持部とからなることを特徴とし、また、信号灯は、上述の青緑色LED素子と、それぞれその一端部に收容され各々の蛍光染料によって黄色又は赤色可視光をレンズ状他端部へ集光して放出させる円柱状保持部を有した黄色及び赤色LED素子とからなることを特徴とする。



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 青色可視光を特定方向に指向さす樹脂モールド層を有してなる青色発光ダイオードと、この青色発光ダイオードを一端部に收容し、蛍光染料を均一に含有し、これにより、青緑色可視光をレンズ状他端部へ集光して収束状態で放出させる円柱状保持部とからなることを特徴とする青緑色発光ダイオード素子。

【請求項2】 前記青色発光ダイオードを收容した円柱状保持部の一端部と、これに接続した樹脂モールド層の端面とは、金属反射層が設けられており、また、前記円柱状保持部がポリメチルメタクリレート（PMM A）からなっており、前記蛍光染料が青緑色であることを特徴とする請求項1に記載の青緑色発光ダイオード素子。

【請求項3】 請求項1又は2に記載された青緑色発光ダイオード素子と、それぞれその一端部に收容され、黄色又は赤色の蛍光染料によって黄色又は赤色可視光をレンズ状他端部へ集光して放出させる円柱状保持部を有した黄色及び赤色発光ダイオード素子とからなることを特徴とする発光ダイオード信号灯。

*20

2

*【請求項4】 上記黄色及び赤色発光ダイオード素子には、青緑色発光ダイオード素子の同じ青色発光ダイオードが用いられていることを特徴とする請求項3に記載の発光ダイオード信号灯。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の一実施例に係る青色LEDの断面図である。

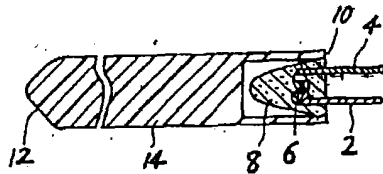
【図2】 カバー部を除いて図1の青色LED素子を用いた信号灯を示す平面図である。

【図3】 カバー部を断面にして図2の信号灯を示す立面図である。

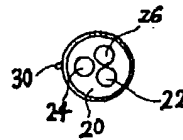
【符号の説明】

| | |
|----------|----------|
| 2、4 | リードフレーム |
| 6 | 青色LEDチップ |
| 8 | 樹脂モールド層 |
| 14 | 円柱状保持部 |
| 20 | 本体部 |
| 22、24、26 | LED素子 |
| 26 | カバー部 |
| 30 | ホルダ部 |

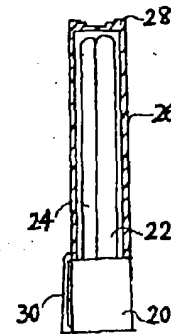
【図1】



【図2】



【図3】



【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本考案は、青緑色発光の指向性を高めた青緑色発光ダイオード素子と、この青緑色発光ダイオードを青緑色光源として用い、かつ黄色及び赤色も発光ダイオード素子を使用した発光ダイオード信号灯とに関するものである。

【0002】

【従来技術】

青緑色、黄色及び赤色を発光さすには、信頼性の点から、発光ダイオード（以下、LEDと記す）が用いられることが好ましいが、青色LEDの輝度が低いため、実用化されなかった。しかしながら、本出願人の窒化ガリウム系LEDチップを用いた場合、波長450nm、駆動電圧3.6Vで輝度を1000ないし2000mCdとする高輝度な青色LED（例えば、日亜製NLPB500）が市販されている。

【0003】

ところが、本出願人の特開平5-152609号公報に記載されるように、樹脂モールド層に蛍光染料又は蛍光顔料を添加したとしても、暗室でなく屋外での使用においては、指向性が十分でなく、一層な指向性が要求されていた。また、樹脂モールド層がエポキシ樹脂であるため、屋外で使用における高温高湿条件でのLEDチップの信頼性を向上させることが必要とされていた。

【0004】

【考案が解決しようとする課題】

従って、本考案の目的は、高輝度で指向性を高めた青緑色LED（発光ダイオード）素子及びそれを使用したLED信号灯を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本考案の発光ダイオードは、青色可視光を特定方向に指向さす樹脂モールド層を有してなる青色LEDと、この青色LEDを一端部に収容し、蛍光染料を均一に含有し、これにより、青緑色可視光をレンズ状他端部へ集光して収束状態で放

出させる円柱状保持部とからなることを特徴としている。

【0006】

この青緑色LED素子では、好適には、青色発光ダイオードを収容した円柱状保持部の一端部と、これに接続した樹脂モールド層の端面とには、銀メッキ等の金属反射層が設けられており、また、円柱状保持部がポリメチルメタアクリレート（PMMA）からなっており、蛍光染料が青緑色である。

【0007】

本考案のLED信号灯は、上述の青緑色LED素子と、それぞれその一端部に収容され各々の蛍光染料によって黄色又は赤色可視光をレンズ状他端部へ集光して放出させる円柱状保持部を有した黄色及び赤色LED素子とからなることを特徴としている。好適には、黄色及び赤色発光ダイオード素子に、青緑色発光ダイオード素子の同じ青色発光ダイオードが用いられている。

【0008】

【作用】

本考案の青緑色LED素子では、LEDチップから発する青色光が、樹脂モールドにより、青色可視光を円柱状保持部の方に指向さす。次に、この青色光が、蛍光染料を含む円柱状保持部により、外周面で全反射し他端部に集光され、他端部で収束状態で青緑色で放出される。即ち、高輝度のLEDでの青色発光が青緑色に変換されると共に、ほとんど円柱状保持部のレンズ状他端部から収束して放出される。

【0009】

好適には、青色発光ダイオードを収容した円柱状保持部の一端部と、これに接続した樹脂モールド層の端面とには、銀メッキ等の金属反射層が設けられていることにより、円柱状保持部の一端部側からLEDチップからの青色光が放出されることなく、ほぼ全反射され、円柱状保持部の全周面で全反射されて円柱状保持部のレンズ状他端部に集光される。また、円柱状保持部がポリメチルメタアクリレート（PMMA）からなって、かつ蛍光染料が青緑色であることより、LEDチップでの波長450nmが円柱状保持部の他端部から波長490nmの指向性の強い青緑色に変換される。

【0010】

上述の青緑色LED素子と、それぞれその一端部に収容され各々の蛍光染料によって黄色又は赤色可視光をレンズ状他端部へ集光して放出させる円柱状保持部を有した黄色及び赤色発光ダイオードとからなることにより、一方向に強く指向された青緑色、黄色及び赤色の交通信号灯を得ることができる。黄色及び赤色発光ダイオード素子に青緑色発光ダイオード素子の同じ青色発光ダイオードが用いられていることにより、高輝度な三色の交通信号灯が得られる。

【0011】

【実施例】

以下、図面を参照しながら、本考案の実施例について説明する。

図1には、本考案の一実施例に係る青緑色LED素子が断面にして示されている。この青緑色LED素子は青色LEDを有し、この青色LEDは、一対のリードフレーム2、4と、1つのリードフレーム2のカップ状部に装着されたLEDチップ6と、このLEDチップ6を包囲してレンズ状に形成された樹脂モールド層8とから成っている。また、青緑色LED素子は、青色LEDを一端部10に収容すると共にレンズ状の他端部12を有した円柱状保持部14とから構成されている。レンズ状の樹脂モールド層8はエポキシ樹脂からなっており、この樹脂モールド層8は、空間を隔てて連続して円柱状保持部14に接合されている。円柱状保持部14は、蛍光染料として、青緑色蛍光染料（BASF社製）を0.02%混入させたポリメチルメタアクリレート（PMMA）からなっている。

【0012】

重要なことには、円柱状保持部14の外周面に向かう内部の可視光がほぼ全反射されよう円柱状保持部14は構成されており、しかも、円柱状保持部14の一端部10と、これに接続した樹脂モールド層8の端面には、薄く銀メッキを施すことにより金属反射層が形成されている。一方、円柱状保持部14の他端部12は、凸レンズ状に形成されて内部からの可視光を外部に放出するようにされている。

【0013】

このように構成された青緑色LEDでは、LEDチップ6から発した主ピーク

を波長450nmとする青色が円柱状保持部14を経て、即ち、青緑色蛍光染料で波長490nmに変換されて、他端部12から凸レンズ状の収束光として放出されるので、他端部14から高輝度で強い指向性の青緑色光が得られる。

【0014】

次に、この青緑色LED素子を組み込んだ信号灯について図2及び図3を参照しながら説明する。

図2及び図3から明らかなように、この信号灯は、電源及び電源回路を内部に収容した本体部20と、この本体部に装着された青緑色LED素子22、黄色LED素子24及び赤色LED素子26と、これら3個のLED素子22、24、26を覆いその一端で本体部20に嵌合されたカバー部26とを有している。

【0015】

上述した青色LEDと同じように、青色LED素子22は、青緑色蛍光染料を混入させたポリメチルメタアクリレート（PMMA）からなる円柱状保持部を有しており、黄色LED素子24は、上述と同じ高輝度の青色LEDと、波長570nmに変換するオレンジ蛍光染料を少量混入したポリメチルメタアクリレート（PMMA）からなる円柱状保持部とを有している。また、赤色LED素子は、同じく高輝度の青色LEDと、赤色蛍光染料を少量混入したポリメチルメタアクリレート（PMMA）からなる円柱状保持部とを有している。

【0016】

図3から明らかなように、カバー部26は、各LED素子22、24、26における指向性の強い端部に対応する面の部位に拡散部28を有している。また、好適には、各LED22、24、26のスイッチ機能を兼ねたホルダ部30が本体部20から突出しており、このホルダ部30を本体部20に沿って回動させることにより、ホルダ部30を無点灯の位置に保持しない限り、順次、青色、黄色、赤色の順を繰り返すように点灯する。

【0017】

このように構成された信号灯は、十分に明るく、青色、黄色、赤色の3つの交通信号を順次点灯でき、また、極めて容易に持ち運びできる重さ（約450g）とすることができる。

【0018】

尚、上述の実施例では、黄色及び赤色LED素子に高輝度の青色LEDを用いたが、GaP系黄色LEDを用いてもよく、また、赤色LEDにGaAsP系赤色LEDを用いてもよいが、輝度の点で、上述のように、高輝度の青色LEDを用いることが好ましい。

【0019】

【考案の効果】

以上説明したように、本考案によれば、波長450nmの高輝度青色LEDを用いて、高輝度で指向性を高めた青緑色LED素子及びそれを使用したLED信号灯を提供することができる。

【公報種別】 実用新案法第55条第2項において準用する特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】 第7部門第2区分

【発行日】 平成10年(1998)12月22日

【公開番号】 実開平7-42152

【公開日】 平成7年(1995)7月21日

【年通号数】 公開実用新案公報7-422

【出願番号】 実願平5-69239

【国際特許分類第6版】

H01L 33/00

G08G 1/095

【F I】

H01L 33/00 N

M

G08G 1/095 L

【手続補正書】

【提出日】 平成9年5月20日

【手続補正1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 全文

【補正方法】 変更

【補正内容】

【書類名】 明細書

【考案の名称】 発光ダイオード素子

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 リードフレームと、このリードフレームのカップ状部に装着されるLEDチップと、該LEDチップを包囲してレンズ状に形成されLEDチップからの可視光を特定方向に指向さすモールド層を有する発光ダイオードと、

該発光ダイオードの光が入射されて、入射された光を外部に放出させる部材とを備え、

該発光ダイオードの光を外部に放出させる部材が、発光ダイオードから内部に入射された内部の光を全反射させる全反射面を有すると共に、発光ダイオードから入射される光に励起されて、波長を変換して放射させる蛍光物質を有することを特徴とする発光ダイオード素子。

【請求項2】 LEDチップが青色可視光を放射し、発光ダイオードの光を外部に放出させる部材の蛍光物質が、発光ダイオードの青色可視光を青緑色に変換する蛍光染料である請求項1に記載の発光ダイオード素子。

【請求項3】 LEDチップが青色可視光を放射し、発光ダイオードの光を外部に放出させる部材の蛍光物質

が、黄色に変換する蛍光染料である請求項1に記載の発光ダイオード素子。

【請求項4】 LEDチップが青色可視光を放射し、発光ダイオードの光を外部に放出させる部材の蛍光物質が、赤色に変換する蛍光染料である請求項1に記載の発光ダイオード素子。

【請求項5】 発光ダイオードの光を外部に放出させる部材が、ポリメチルメタアクリレート(PMMA)である請求項1に記載の発光ダイオード素子。

【請求項6】 発光ダイオードの光を外部に放出させる部材の一端部とこれに接続したモールド層の端面に、反射層を有する請求項1に記載の発光ダイオード素子。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の一実施例に係る青色LEDの断面図

【図2】 カバー部を除いて図1の青色LED素子を用いた信号灯を示す平面図

【図3】 カバー部を断面にして図2の信号灯を示す立面図

【符号の説明】

| | |
|----------|----------|
| 2、4 | リードフレーム |
| 6 | 青色LEDチップ |
| 8 | 樹脂モールド層 |
| 14 | 円柱状保持部 |
| 20 | 本体部 |
| 22、24、26 | LED素子 |
| 26 | カバー部 |
| 30 | ホルダ部 |